

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/041512 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 47/90

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2003/000323

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWAIGER, Meinhard [AT/AT]; Leitenbauerstrasse 10, A-4040 Linz (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Oktober 2003 (30.10.2003)

(74) Anwalt: BABELUK, Michael; Mariahilfer Gürtel 39/17, A-1150 Wien (AT).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

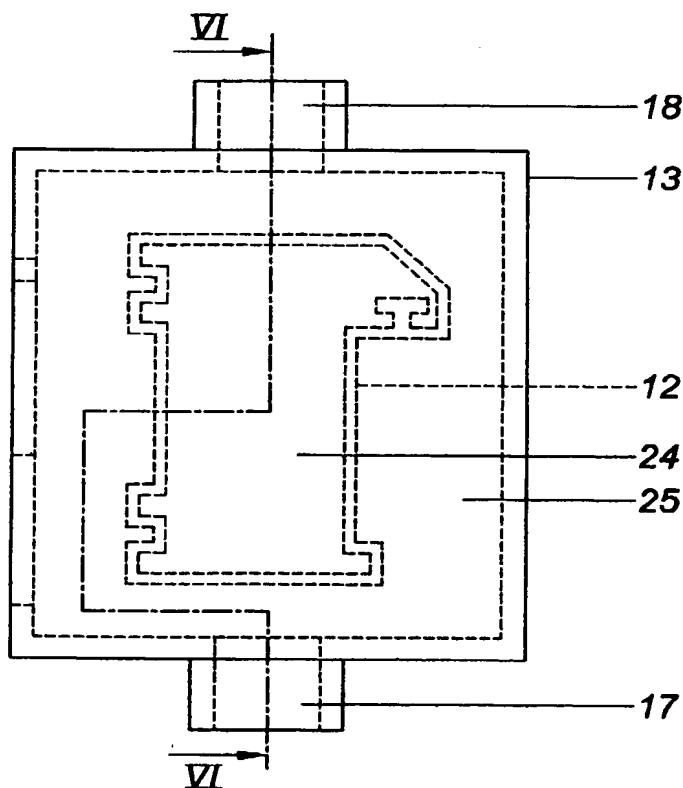
(30) Angaben zur Priorität:
A 1688/2002 8. November 2002 (08.11.2002) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TECHNOPLAST KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH [AT/AT]; Am Kreuzfeld 13, A-4563 Micheldorf (AT).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR COOLING AND CALIBRATING PLASTIC PROFILED PIECES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN UND KALIBRIEREN VON KUNSTSTOFFPROFILIEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for cooling and calibrating plastic profiled pieces, comprising a housing (13) that has an entry opening and an exit opening for the profiled piece (8) to be treated, and comprising a sleeve (12), which is placed inside the housing, connects the entry opening to the exit opening, and which surrounds a passageway (24) that essentially corresponds to the outer contour of the profiled piece (8) while enabling the profiled piece (8) to be guided therein. Said sleeve, in essence, completely surrounds the profiled piece in the area of the device. The inventive device also comprises a vacuum system for generating a vacuum inside the gap between the profiled piece (8) and the sleeve (12) that is connected to openings (14, 15), which have small dimensions and are provided in the sleeve (12). Finally, the device comprises at least one interior space (25), which is filled with a cooling medium when the device is in operation and which is connected to an inflow opening (17) and to an outflow opening (18) for a cooling medium in order to produce a flow of the cooling medium inside the interior space (25). An improved cooling capacity can be achieved by virtue of the fact that the sleeve (12) has at least one thin-walled section, which separates the passageway (24) from the interior space (25), and that openings (14, 15) are provided in this section that connect the passageway (24) to the interior space (25).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen und Kalibrieren von Kunststoffprofilen, mit - einem Gehäuse (13), das eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für das zu bearbeitende Profil (8) aufweist; einer Hülse (12), die in dem Gehäuse angeordnet ist, die die Eintrittsöffnung mit der Austrittsöffnung verbindet und die ein Lumen (24) umschließt, das im Wesentlichen der Aussenkontur des Profils (8) entspricht und in dem das Profil (8) geführt ist, wobei die Hülse das Profil im Bereich der Vorrichtung im Wesentlichen vollständig umgibt; einem Vakuumsystem zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Spalt zwischen Profil (8) und Hülse (12), das mit Öffnungen (14, 15) von kleinen Abmessungen in Verbindung steht, die in der Hülse (12) vorgesehen sind; und mindestens einem Innenraum (25), der im Betrieb der Vorrichtung mit einem Kühlmedium gefüllt ist und der mit einer Einströmöffnung (17) und einer Ausströmöffnung (18) für ein Kühlmedium in Verbindung steht, um eine Strömung des Kühlmediums im Innenraum (25) zu erzeugen; Eine verbesserte Kühlleistung kann dadurch erreicht werden, dass die Hülse (12) mindestens einen dünnwandigen Abschnitt aufweist, der das Lumen (24) von dem Innenraum (25) trennt und dass in diesem Abschnitt Öffnungen (14, 15) vorgesehen sind, die das Lumen (24) mit dem Innenraum (25) verbinden.

Vorrichtung zum Kühlen und Kalibrieren von Kunststoffprofilen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen und Kalibrieren von Kunststoffprofilen, mit

- einem Gehäuse, das eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für das zu bearbeitende Profil aufweist;
- einer Hülse, die in dem Gehäuse angeordnet ist, die die Eintrittsöffnung mit der Austrittsöffnung verbindet und die ein Lumen umschließt, das im Wesentlichen der Außenkontur des Profils entspricht und in dem das Profil geführt ist, wobei die Hülse das Profil im Bereich der Vorrichtung im Wesentlichen vollständig umgibt;
- einem Vakuumsystem zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Spalt zwischen Profil und Hülse, das mit Öffnungen von kleinen Abmessungen in Verbindung steht, die in der Hülse vorgesehen sind; und
- mindestens einem Innenraum, der im Betrieb der Vorrichtung mit einem Kühlmedium gefüllt ist und der mit einer Einströmöffnung und einer Ausströmöffnung für ein Kühlmedium in Verbindung steht, um eine Strömung des Kühlmediums im Innenraum zu erzeugen.

Vorrichtungen dieser Art werden auch Trockenkalibriervorrichtungen genannt, da das Profil nicht in direkten Kontakt mit dem Kühlmedium gelangt. Solche Trockenkalibriervorrichtungen sind zumeist direkt stromabwärts der Extrusionsdüse und stromaufwärts von Kalibrierbädern vorgesehen, bei denen das Profil in einem Wasserbad geführt wird.

In dem ersten Abschnitt der Kalibrierung wird der sehr weiche Kunststoffprofilstrang, der noch nicht über eine ausreichende Eigenstabilität verfügt durch die Trockenkalibriervorrichtungen geführt, wobei mittels Unterdruck ein Kontakt zwischen der Oberfläche des weichen Kunststoffprofilstranges und der Innenfläche des Metallkörpers hergestellt wird. In speziell ausgebildeten Kanälen, die vorzugsweise in der Nähe der Innenfläche des Metallkalibrators angeordnet sind, wird der Metallkörper mit Kühlflüssigkeit, vorzugsweise mit Kühlwasser, durchflutet, so dass neben einer exakten Formgebung auch eine Wärmeabfuhr aus dem Profil erfolgt. Aufgrund der hohen Anforderungen an die optischen Eigenschaften der Kunststoffprofiloberfläche hat der Kühl- und Kalibriervorgang in diesem ersten Abschnitt vollständig trocken zu erfolgen. Nach einer von der sogenannten Extrusionsgeschwindigkeit, Wandstärke und Verarbeitungstemperatur

der Kunststoffschmelze abhängigen ersten Kühlzeit bildet sich eine feste Außenschicht im Kunststoffprofilstrang und verleiht diesem eine erste Eigenstabilität. Ab dem Zeitpunkt, wo eine genügend ausgeprägte Eigenstabilität (genügend große erstarrte bzw. erkaltete Außenschicht) vorliegt, kann der Profilstrang in einem zweiten Abschnitt in einem Kühltank, in dem der Profilstrang mit Kühlmedium umspült und gegebenenfalls unter Unterdruck gesetzt ist, auf seine Endtemperatur, in der Regel Umgebungstemperatur, abgekühlt werden. Derartige Kühltanks sind für die Herstellung von Hohlkammerprofilen als Vakuumtanks mit turbulenten Kühlmedienströmungen ausgeführt und besitzen mehrere sogenannte Stütz- oder Kalibrierblenden. Für die Herstellung von einfacheren bzw. offenen Profilformen sind sie jedoch als nach oben offenes Wasserbad ausgeführt.

Bedingt durch die ungünstigen Wärmeleiteigenschaften der dickwandigen Metallkörper erfolgt im Verhältnis zu einer direkten Wärmeabfuhr aus dem Profilstrang mittels Kühlmedienbeaufschlagung nur eine vergleichsweise langsame und ungleichmäßige Abkühlung der Profiloberfläche. Ein weiterer Nachteil liegt in den wesentlich höheren Herstellkosten eines Metallkalibrators gegenüber jenen eines Kühltanksystems. Ein weiterer Nachteil der bestehenden Trockenkalibriersysteme resultiert aus der Tatsache, dass zur Erzeugung des erforderlichen Unterdruckes in den sogenannten Vakuumschlitzten bzw. Vakuumkammern, ein Vielfaches an Energie durch Strömungsverluste vernichtet wird und die zur Erzeugung des Unterdruckes eingesetzten Vakuumpumpen aufgrund der ungünstigen Pumpenkennlinien nur bedingt und in einem sehr kleinen Bereich regelbar sind. Beispielhaft sei angeführt, dass der Energiebedarf für den Betrieb der Vakuumpumpen ca. 70% – 80% des Gesamtenergiebedarfs eines Kalibriertisches beträgt.

Aus der EP 0 925 905 A der Anmelderin ist eine Vorrichtung zum Abkühlen und Kalibrieren von extrudierten Kunststoffprofilen bekannt. Bei dieser Vorrichtung handelt es sich um eine Nasskalibrierung, bei der das Profil über eine längere Wegstrecke in direktem Kontakt mit dem Kühlmedium steht, das sich im Inneren der Vorrichtung befindet. Auf diese Weise ist ein sehr guter Wärmeübergang zwischen dem Profil und dem Kühlmedium gewährleistet, so dass eine rasche Abkühlung erreicht werden kann. Um eine unerwünschte Aufweitung des Profils zufolge des im Inneren der Vorrichtung vorliegenden Vakuums an der stromaufwärtigen Seite zu verhindern, sind in dem Wassertank Kalibrierhülsen vorgesehen, die die Profilwände flächig abstützen können. Das Profil selbst steht jedoch über die gesamte Länge der Vorrichtung mit dem Kühlwasser in Kontakt, so dass die Anwendung dieser bekannten Vorrichtung nur stromabwärts von herkömmlichen Trockenkalibriereinrichtungen möglich ist, in denen die erste Abkühlung und Verfestigung des Profils stattfindet. Diese Trockenkalibriereinrichtungen besitzen jedoch die oben beschriebenen Nachteile.

Die GB 1 202 961 A zeigt eine Kalibriervorrichtung für Kunststoffrohre mit einem Kalibrierwerkzeug, das Vakuumkammern aufweist. Diese Vakuumkammern sind durch Öffnungen mit dem Lumen verbunden, um die Außenkontur des Rohres an die Hülse anzusaugen. Weiters ist in herkömmlicher Weise ein Kühlwasserraum in dem Werkzeug vorgesehen, um die Wärme des Profilstranges des Rohres schnellstmöglich abzuführen. Somit besitzt das bekannte Werkzeug einerseits ein Vakuumsystem und andererseits ein Kühlwassersystem, das vom Vakuumsystem getrennt ist. Der Aufbau der Vorrichtung wird dadurch aufwendig, und die Kühlwirkung ist im Bereich der Vakuumräume verschlechtert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, mit einem neuartigen Kalibriersystem die zuvor beschriebenen Nachteile der heute dem Stand der Technik entsprechenden Trockenkalibriersysteme zu vermeiden und gleichzeitig, aufgrund der verbesserten Kühlwirkung, die erforderliche Anzahl an Trockenkalibratoren zu reduzieren sowie die Gesamtlänge der Trockenkalibratoren zu verkürzen.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit dem eine Kalibrierung von Kunststoffprofilen ermöglicht wird, wo der Einsatz von Vakuum mittels evakuierter Luft nicht mehr erforderlich ist, und somit sowohl im Betrieb als auch bei der Investition in Produktionsanlagen enorme Kostenvorteile entstehen. Gerade der Entfall an Vakuumpumpen ermöglicht im Betrieb der erfindungsgemäßen Anlage eine drastische Energieeinsparung (bis zu 80 % des Gesamtenergiebedarfs eines Kalibriertisches) und erfüllt damit auch einen ökologischen Anspruch.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, dass die Hülse mindestens einen dünnwandigen Abschnitt aufweist, der das Lumen von dem Innenraum trennt und dass in diesem Abschnitt Öffnungen vorgesehen sind, die das Lumen mit dem Innenraum verbinden.

Wesentlich an der vorliegenden Erfindung ist, dass einerseits eine wesentliche Vereinfachung gegenüber bekannten Trockenkalibriereinrichtungen erreicht werden kann und dass eine deutlich schnellere Abkühlung erzielbar ist. Wie bereits ausgeführt handelt es sich im technischen Sinn um eine Trockenkalibriereinrichtung, die unmittelbar stromabwärts einer Extrusionsdüse angeordnet werden kann, um auch bereits den ersten Abkühlungs- und Kalibrierschritt des noch nicht formstabilen Profils durchführen zu können. Eine hohe Güte der Oberflächen des Profils kann gewährleistet werden, da ein direkter Kontakt der noch weichen Profiloberfläche mit dem Kühlmedium verhindert wird. Der mit dem Kühlmedium gefüllte Innenraum der Vorrichtung ist durch die Hülse von dem Profil getrennt. Es sind lediglich kleine Öffnungen in der Hülse vorgesehen, um das Anliegen des Profils an der Hülse sicherzustellen, wobei als klein im Sinne der Erfindung eine Abmessung verstanden wird, bei der keine Benetzung der

Profilwand mit dem Kühlmedium stattfindet. Die Benetzung hängt dabei von dem Ausmaß des Unterdrucks ab, der üblicherweise etwa 0,2 bar unter dem Umgebungsdruck liegt, und der Oberflächenspannung des Kühlmediums an der PVC-Oberfläche des Profils.

Die Öffnungen können dabei teilweise als Bohrungen, das heißt rund ausgebildet sein oder auch als Schlitz, die zumeist senkrecht zur Extrusionsrichtung angeordnet sind. Im Fall der Bohrungen beträgt der Durchmesser vorzugsweise etwa 0,5 mm, wobei Abmessungen bis 1 mm, in Sonderfällen bis etwa 1,5 mm möglich sind, im Fall der Schlitz beträgt die Breite weniger als 1 mm, vorzugsweise weniger als 0,7 mm. Durch die Öffnungen wird ein Unterdruck in dem Raum zwischen der Hülse und dem Profil erzeugt und damit eine genaue Kalibrierung und eine entsprechende Oberflächengüte erreicht. Dementsprechend sind die Öffnungen primär im Bereich der Sichtflächen des Profils angeordnet, das sind jene Flächen, die bei der beabsichtigten Verwendung des Profils sichtbar sind und dementsprechend eine besondere Oberflächengüte aufzuweisen haben.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Hülse eine Dicke von weniger als 6%, vorzugsweise weniger als 3% des Durchmessers des zu bearbeitenden Profils aufweist. Da durch die Öffnungen die Druckunterschiede auf den beiden Seiten der Hülse gering sind, ist die mechanische Belastung dementsprechend ebenfalls gering. Daher kann zur Erreichung eines besonders guten Wärmeübergangs eine dünnwandige Ausführung der Hülse gewählt werden.

Der Spalt zwischen dem Profil und der Hülse ist grundsätzlich nie vollständig dicht. Dies beruht zum einen auf der Bewegung des Profils durch die Hülse und zum anderen in einem größeren Umfang auf den im Allgemeinen vorhandenen Freistellungen, das sind Bereiche, in denen die Hülse nicht unmittelbar am Profil anliegt, um die Reibung zu vermindern und um eine Beschädigung vorspringender Profileile zu verhindern. Solche Freistellungen werden beispielsweise im Bereich von vorstehenden Rippen des Profils vorgesehen. Durch die Öffnungen in dem Spalt zwischen Profil und Hülse hervorgerufenen Unterdruck wird eine - volumsmäßig relativ geringe - von den beiden Stirnseiten der Vorrichtung ausgehende Luftströmung hervorgerufen, die sich entlang der Profiloberfläche ausbreitet und in die Öffnungen fortsetzt. Aus dem Innenraum der Vorrichtung wird diese Falschlufte gemeinsam mit dem Kühlmedium abgezogen und in einem Luftabscheider vom Kühlmedium entfernt. Eine solche geringe Luftströmung ist durchaus erwünscht und vorteilhaft für den Kalibriervorgang. Eine weitere Verbesserung kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung erreicht werden, wenn die Hülse zusätzlich zu den Öffnungen mindestens eine Luftzufuhröffnung aufweist, die mit einem Luftraum in Verbindung steht. Die Abstimmungsmöglichkeiten des Werkzeugs können insbesondere weiter verbessert

werden, wenn die Luftzufuhröffnung über eine Luftzufuhrleitung mit dem Luftraum in Verbindung steht, in der ein Steuerventil angeordnet ist. Bei dieser Ausführung ist es somit möglich, die Zufuhr geringer Luftmengen nicht nur über die Eintritts- und Austrittsöffnungen, sondern auch im Inneren der Vorrichtung vorzusehen.

Um die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums und damit den Wärmeübergang zu erhöhen, sind in einer besonderen Ausführungsvariante der Erfindung Strömungsleiteinrichtungen vorgesehen.

Eine besonders begünstigte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass das Gehäuse und die Hülse mehrteilig ausgeführt sind und während des Betriebs zerlegbar sind. Je nach Komplexität des zu erzeugenden Profils kann dabei die Hülse zwei- oder mehrteilig ausgebildet sein, wobei die Teilungsflächen bevorzugt parallel zur Längsachse, das heißt zur Extrusionsrichtung, sind. In diesem Zusammenhang ist es nicht unbedingt erforderlich, dass die Teile der Hülse von Gehäuseteilen während des Betriebs trennbar sind, wobei jedoch die grundsätzliche Möglichkeit, die Hülse aus dem Gehäuse auszubauen, im Sinne einer Flexibilität der Produktion grundsätzlich vorteilhaft ist. Wesentlich ist selbstverständlich eine entsprechende Abdichtung der Einzelteile gegeneinander um einen sicheren Betrieb und die Aufrechterhaltung des erforderlichen Unterdrucks gewährleisten zu können.

Weiters ist es besonders bevorzugt, wenn mehrere Gehäuse auf einer gemeinsamen Grundplatte hintereinander angeordnet und in Längsrichtung ausgerichtet sind. Dabei können mehrere erfindungsgemäße Trockenkaliber auf einer gemeinsamen Grundplatte gemeinsam in die Extrusionslinie eingebracht werden und aus dieser entfernt werden, was die Umrüstdauer verringert und die Präzision erhöht. Weiters kann durch eine entsprechende Verbindung der einzelnen Kalibriervorrichtung untereinander mit einer geringeren Anzahl von Anschlüssen das Auslangen gefunden werden.

Eine besonders begünstigte Lösung sieht vor, dass die Ausströmöffnung mit einer selbstansaugenden Wasserpumpe verbunden ist, um den Unterdruck im Innenraum zu erzeugen. Durch den Entfall der Vakuumpumpen kann einerseits der Aufbau des Kalibriertisches wesentlich vereinfacht werden, und andererseits kann der benötigte Energieaufwand deutlich verringert werden. Wie bereits oben ausgeführt, saugen die Wasserpumpen das Kühlmedium gemeinsam mit den allenfalls vorhandenen Luftanteilen an, wodurch der benötigte Unterdruck im Innenraum erzeugt wird.

Besonders günstig ist es, wenn die Öffnungen zumindest teilweise als an der Innenseite der Hülse angeordnete Schlitzte ausgebildet sind, die über Bohrungen mit der Außenseite der Hülse in Verbindung stehen. Die Schlitzte sind bei dieser

Ausführungsvariante auf der Innenseite eingefräst oder dgl., gehen aber nicht bis zur Außenseite durch. Dadurch ist es möglich, den Unterdruck über größere Bereiche der Profils zu verteilen, ohne zu große Querschnitte zu öffnen. Außerdem kann so die mechanische Stabilität der Hülse verbessert werden.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine allgemeine Darstellung einer Extrusionslinie in einer axonometrischen Ansicht;
- Fig. 2 ein typischen Kunststoffprofil in einem Querschnitt;
- Fig. 3 eine axonometrische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 4 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung;
- Fig. 5 eine seitliche Ansicht der Vorrichtung von Fig. 4;
- Fig. 6 einen Schnitt nach Linie VI-VI in Fig. 4;
- Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII-VII in Fig. 5; und
- Fig. 8 ein Detail einer besonderen Ausführungsvariante im Schnitt..

Die Extrusionslinie von Fig. 1 besteht aus einem Extruder mit einer Extrusionsdüse 2, an den ein Kalibriertisch 5 anschließt, auf dem eine Trockenkalibriervorrichtung 3 und zwei Kühltanks 4 angeordnet sind. Stromabwärts des Kalibriertisches 5 ist ein Raupenabzug 6 vorgesehen, an den schließlich eine Säge 7 anschließt. Das Profil ist in dieser Darstellung mit 8 bezeichnet.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt des Profils 8 dargestellt. Die Sichtflächen des Profils 8 sind mit 19 und 20 bezeichnet, rippenartige Vorsprünge 21 dienen zur Versteifung und zur Aufnahme von nicht dargestellten Dichtungselementen, und die Hohlkammern des Profils 8 tragen die Bezeichnung 22.

Eine Trockenkalibriervorrichtung nach dem Stand der Technik besteht aus dem eigentlichen Kalibrierblock, der aus einzelnen Teilen zusammengesetzt ist. In dem Kalibrierbock sind in Längsrichtung Kühlwasserbohrungen angeordnet, um das Profil zu kühlen. Um ein Anliegen des Profils an dem Kalibrierblock zu gewährleisten, sind Vakuumschlitze vorgesehen, die über Vakuumböhrungen mit einer Vakuumpumpe verbunden sind. Nachteilig bei bekannten Vorrichtungen ist, dass die Temperaturverteilung oft ungleichmäßig ist. Daraus können Qualitätsprobleme beim fertigen Profil resultieren.

In Fig. 3 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt, wobei zum besseren Verständnis ein Teil der Seitenwand weggebrochen ist. Die Vorrichtung besteht aus einem Gehäuse 13 mit Stirnflächen 13a, 13b, zwischen denen sich eine

Hülse 12 erstreckt. Die Hülse 12 besitzt eine Mehrzahl von Öffnungen, die in Form von Bohrungen 15 bzw. Schlitzen 14 ausgebildet sind. Diese Öffnungen 14, 15 verbinden das Lumen 24 der Hülse 12 mit dem Innenraum 25 der Vorrichtung, das ist der Raum zwischen dem Gehäuse 13 und der Hülse 12. Der Innenraum 25 steht mit einer Ausströmöffnung 18 für das Kühlmedium in Verbindung, die mit einer nicht dargestellten selbstansaugenden Wasserpumpe verbunden ist, um das Kühlmedium und allenfalls im Innenraum 25 vorliegenden Luft anzusaugen und den erforderlichen Unterdruck herzustellen. Über eine regelbare Einströmöffnung 17 wird das abgesaugte Kühlmedium ergänzt.

Die Variante von Fig. 8 sieht Schlitze 14a in der Hülse 12 vor, die eine Tiefe von nur etwa der halben Wandstärke der Hülse 12 aufweisen. Nach außen stehen die Schlitze 14a nur über Bohrungen 15a mit dem Innenraum 25 in Verbindung. Dadurch kann eine optimale Verteilung des Vakuums bei geringer wirksamer Querschnittsfläche erreicht werden, die durch die Anzahl und den Durchmesser der Bohrungen 15a bestimmt ist.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, eine Trockenkalibriereinrichtung mit einer erhöhten Abkühlgeschwindigkeit darzustellen, wodurch die Extrusionsgeschwindigkeit erhöht werden kann und gleichzeitig die Länge der Extrusionslinie verkürzt werden kann. Gleichzeitig wird eine hohe Profilqualität erzielt. Weiters wird aufgrund des Entfalls von den ansonsten üblicherweise erforderlichen Vakuumpumpen zusätzlich Energie eingespart.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Kühlen und Kalibrieren von Kunststoffprofilen, mit
 - einem Gehäuse (13), das eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für das zu bearbeitende Profil (8) aufweist;
 - einer Hülse (12), die in dem Gehäuse angeordnet ist, die die Eintrittsöffnung mit der Austrittsöffnung verbindet und die ein Lumen (24) umschließt, das im Wesentlichen der Außenkontur des Profils (8) entspricht und in dem das Profil (8) geführt ist, wobei die Hülse das Profil im Bereich der Vorrichtung im Wesentlichen vollständig umgibt;
 - einem Vakuumsystem zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Spalt zwischen Profil (8) und Hülse (12), das mit Öffnungen (14, 15) von kleinen Abmessungen in Verbindung steht, die in der Hülse (12) vorgesehen sind; und
 - mindestens einem Innenraum (25), der im Betrieb der Vorrichtung mit einem Kühlmedium gefüllt ist und der mit einer Einströmöffnung (17) und einer Ausströmöffnung (18) für ein Kühlmedium in Verbindung steht, um eine Strömung des Kühlmediums im Innenraum (25) zu erzeugen;

dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (12) mindestens einen dünnwandigen Abschnitt aufweist, der das Lumen (24) von dem Innenraum (25) trennt und dass in diesem Abschnitt Öffnungen (14, 15) vorgesehen sind, die das Lumen (24) mit dem Innenraum (25) verbinden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (14, 15) zumindest teilweise als Bohrungen (15) ausgebildet sind, deren Durchmesser kleiner als 1 mm sind und vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 0,7 mm liegt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (14, 15) zumindest teilweise als Schlitze (14) ausgebildet sind, deren Breite kleiner als 1 mm ist und vorzugsweise etwa 0,7 mm beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülse (12) eine Dicke von weniger als 6%, vorzugsweise weniger als 3% des Durchmessers des zu bearbeitenden Profils (8) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülse (12) zusätzlich zu den Öffnungen (14, 15) mindestens eine Luftzufuhröffnung aufweist, die mit einem Luftraum in Verbindung steht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftzufuhröffnung über eine Luftzufuhrleitung mit dem Luftraum in Verbindung steht, in der ein Steuerventil angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Innenraum (25) Strömungsleiteinrichtungen vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (13) und die Hülse (12) mehrteilig ausgeführt sind und während des Betriebs zerlegbar sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Zentriereinrichtungen vorgesehen sind, um eine exakte Justierung der Einzelteile zu gewährleisten.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Gehäuse (13) auf einer gemeinsamen Grundplatte hintereinander angeordnet und in Längsrichtung ausgerichtet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausströmöffnung (18) mit einer selbstansaugenden Wasserpumpe verbunden ist, um den Unterdruck im Innenraum zu erzeugen.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (14, 15) hauptsächlich im Bereich von Sichtflächen des Profils (8) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen zumindest teilweise als an der Innenseite der Hülse (12) angeordnete Schlitz (14a) ausgebildet sind, die über Bohrungen (15a) mit der Außenseite der Hülse (12) in Verbindung stehen.

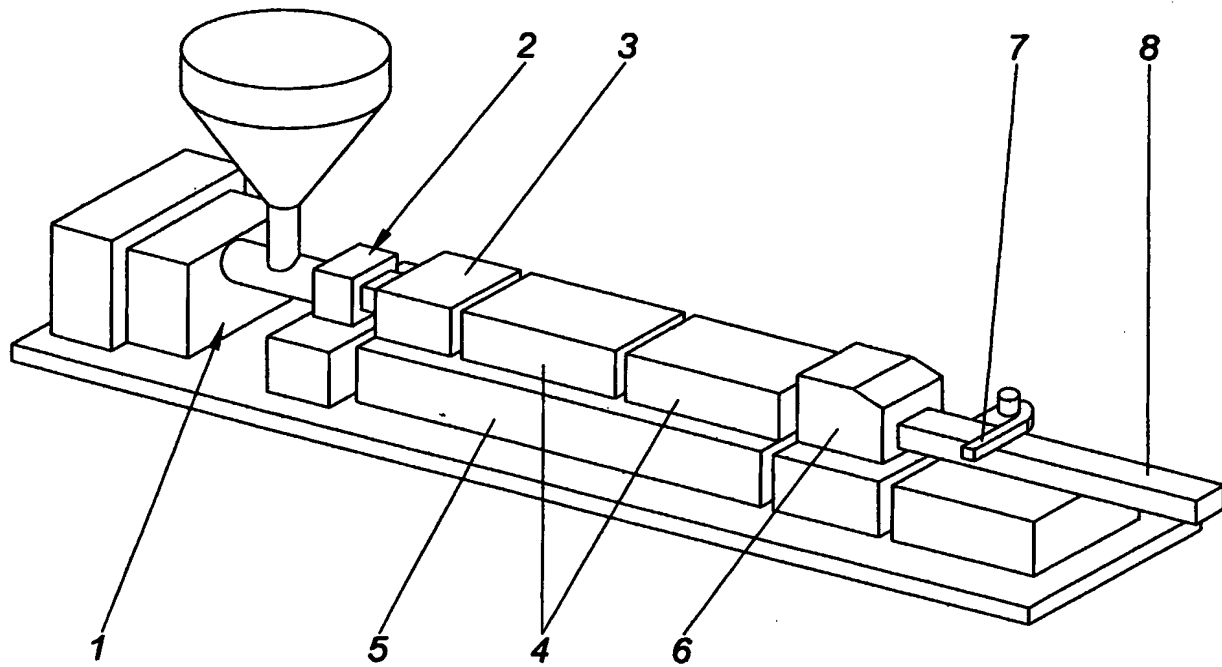


Fig. 1

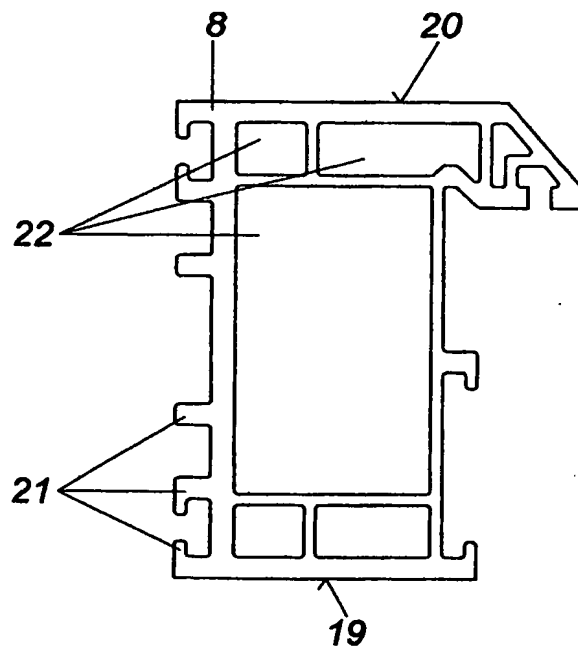
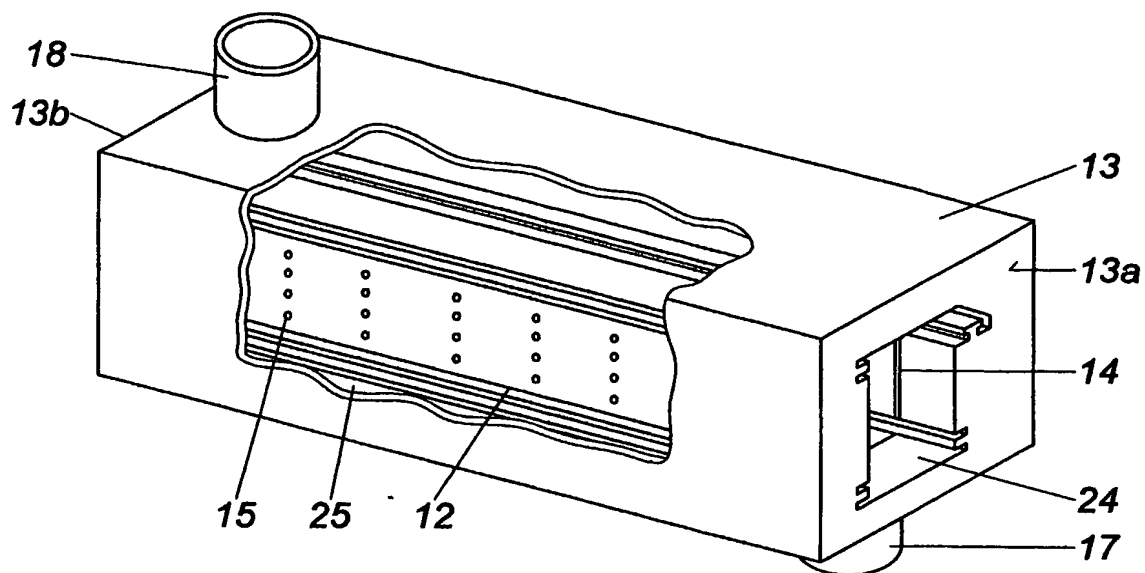
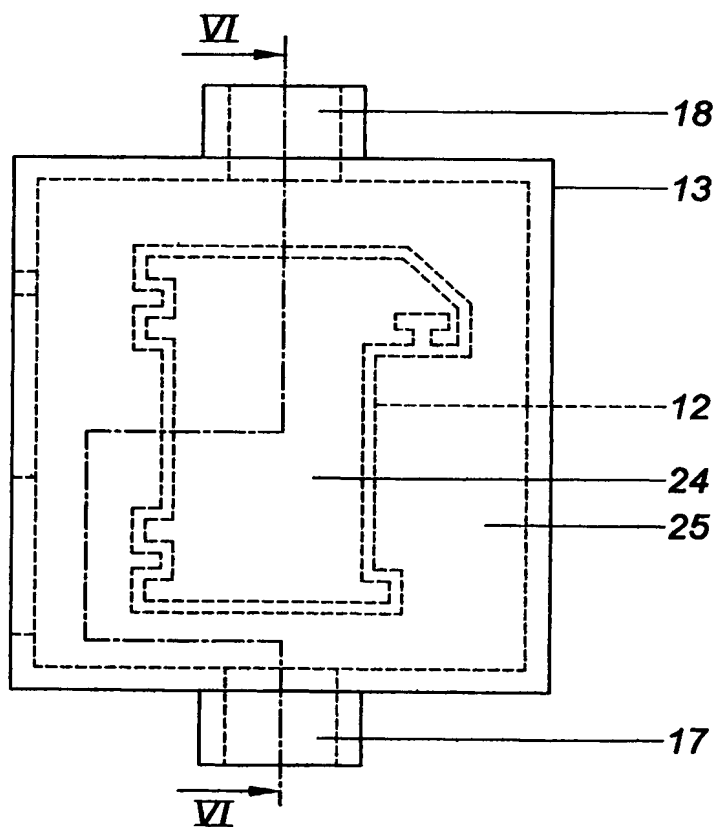


Fig. 2

*Fig. 3**Fig. 4*

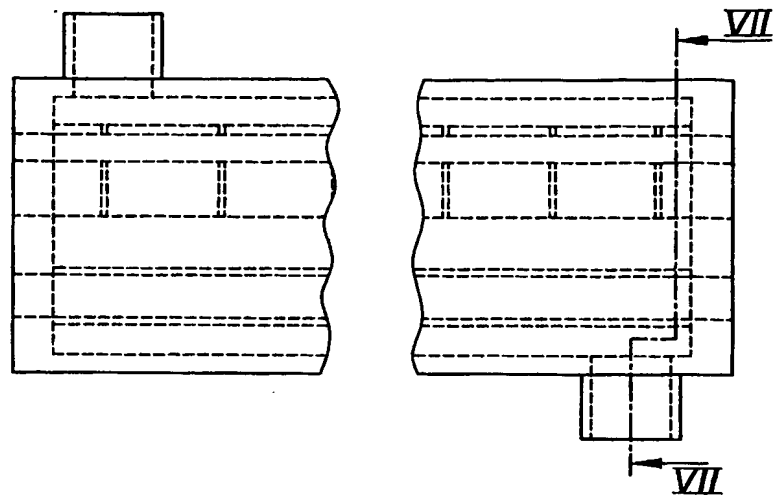


Fig. 5

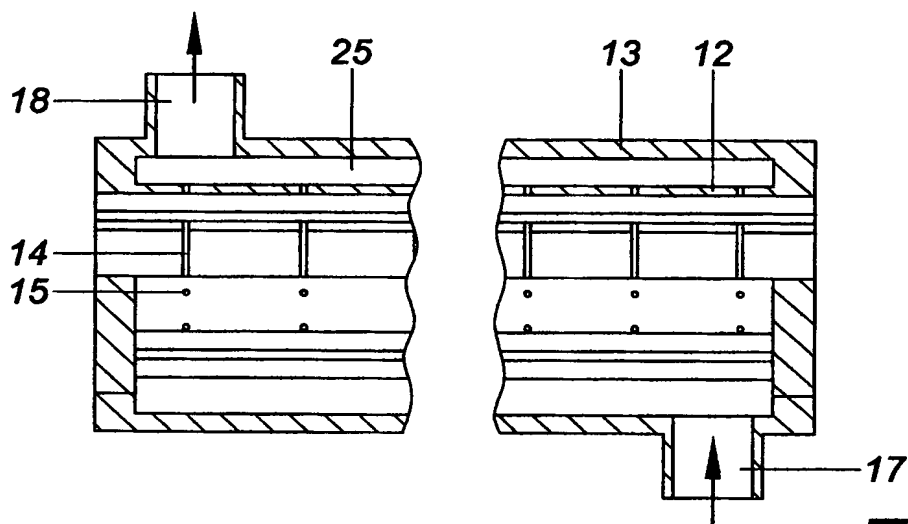


Fig. 6

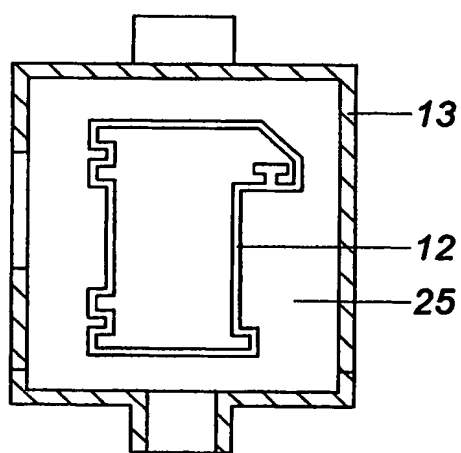


Fig. 7

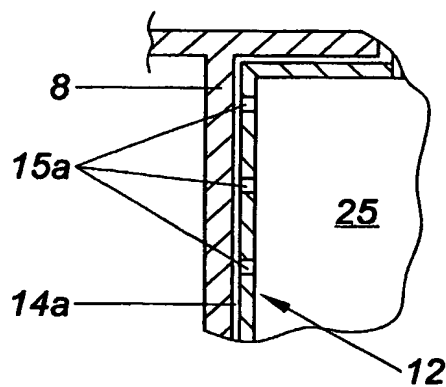


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatⁿl Application No
PC 03/00323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C47/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SU 1 224 162 A (PROIZV T PREDPR ENERGOTEKHPROM) 15 April 1986 (1986-04-15)	1,13
Y	the whole document	2,10
X	US 5 346 379 A (WOELFL VOLKMAR R ET AL) 13 September 1994 (1994-09-13)	1,7
Y	column 1, line 1 - line 18; figure 1 column 6, line 20 - line 61	3
X	DE 11 87 361 B (TREFIMETAUX S A) 18 February 1965 (1965-02-18) column 1, line 1 - line 8 column 4, line 47 - line 59 column 7, line 34 - column 8, line 9 column 8, line 43 - line 60; figure 9	1,7,11, 12
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2004

Date of mailing of the international search report

22/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingelgard, T.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati

Application No

PCT

03/00323

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 90 10530 A (UPONOR NV) 20 September 1990 (1990-09-20)	1,7
A	page 5, line 4 -page 6, line 5; figure 1 ---	3
X	EP 0 425 944 A (INOEX GMBH) 8 May 1991 (1991-05-08) column 3, line 28 -column 4, line 1; figure 1 ---	1,13
X	US 5 324 371 A (MEHOUDAR RAPHAEL) 28 June 1994 (1994-06-28)	1
A	column 3, line 60 -column 4, line 19; figure 2 ---	10
Y	US 4 288 905 A (KESSLER MILTON) 15 September 1981 (1981-09-15) column 2, line 3 - line 12 ---	2,3
Y	US 6 200 119 B1 (ZOUBEK DONALD ET AL) 13 March 2001 (2001-03-13) column 1, line 1 - line 23 column 5, line 52 - line 57; figure 1 ---	10
A	US 3 792 951 A (MEYERS G) 19 February 1974 (1974-02-19) column 3, line 10 - line 16 ---	2,3
A	US 3 182 108 A (BRANSCUM TONY E) 4 May 1965 (1965-05-04) column 2, line 9 - line 36 column 3, line 50 - line 59 -----	2,3,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat

Application No

PCT 03/00323

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SU 1224162	A	15-04-1986	SU 1224162 A1	15-04-1986
US 5346379	A	13-09-1994	DE 9201604 U1 EP 0537647 A2	17-06-1992 21-04-1993
DE 1187361	B	18-02-1965	NONE	
WO 9010530	A	20-09-1990	SE 500696 C2 SE 8900845 A WO 9010530 A1	08-08-1994 11-09-1990 20-09-1990
EP 0425944	A	08-05-1991	AT 99596 T DE 4033443 A1 DE 9017848 U1 DE 59004126 D1 EP 0425944 A2	15-01-1994 08-05-1991 25-06-1992 17-02-1994 08-05-1991
US 5324371	A	28-06-1994	IL 86549 A AT 86175 T AU 620617 B2 AU 3529289 A BG 50042 A3 BR 8902452 A CA 1314132 C DE 68905080 D1 DE 68905080 T2 DE 344605 T1 EP 0344605 A2 ES 2022064 T3 GR 91300085 T1 GR 3007222 T3 HU 50696 A2 JP 1967410 C JP 2238919 A JP 6098667 B KR 9407857 B1 MX 170135 B NZ 229332 A PT 90684 A ,B RU 2062234 C1 US 5022940 A US 5122044 A ZA 8904105 A	15-04-1991 15-03-1993 20-02-1992 30-11-1989 15-04-1992 16-01-1990 09-03-1993 08-04-1993 24-06-1993 27-02-1992 06-12-1989 01-07-1993 10-12-1991 30-07-1993 28-03-1990 18-09-1995 21-09-1990 07-12-1994 26-08-1994 09-08-1993 26-09-1990 30-11-1989 20-06-1996 11-06-1991 16-06-1992 25-04-1990
US 4288905	A	15-09-1981	US 4181487 A	01-01-1980
US 6200119	B1	13-03-2001	NONE	
US 3792951	A	19-02-1974	AT 339581 B AT 57673 A CA 1009814 A1 IL 41355 A	25-10-1977 15-02-1977 10-05-1977 31-03-1976
US 3182108	A	04-05-1965	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter Aktenzeichen

PCT 03/00323

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C47/90

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SU 1 224 162 A (PROIZV T PREDPR ENERGETEKHPROM) 15. April 1986 (1986-04-15)	1, 13
Y	das ganze Dokument	2, 10
X	US 5 346 379 A (WOELFL VOLKMAR R ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13)	1, 7
Y	Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 18; Abbildung 1 Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 61	3
X	DE 11 87 361 B (TREFIMETAUX S A) 18. Februar 1965 (1965-02-18) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 8 Spalte 4, Zeile 47 - Zeile 59 Spalte 7, Zeile 34 - Spalte 8, Zeile 9 Spalte 8, Zeile 43 - Zeile 60; Abbildung 9	1, 7, 11, 12
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingelgard, T.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern

Aktenzeichen

PCT 03/00323

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 90 10530 A (UPONOR NV) 20. September 1990 (1990-09-20)	1,7
A	Seite 5, Zeile 4 -Seite 6, Zeile 5; Abbildung 1	3
X	EP 0 425 944 A (INOEX GMBH) 8. Mai 1991 (1991-05-08) Spalte 3, Zeile 28 -Spalte 4, Zeile 1; Abbildung 1	1,13
X	US 5 324 371 A (MEHOUDAR RAPHAEL) 28. Juni 1994 (1994-06-28)	1
A	Spalte 3, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 19; Abbildung 2	10
Y	US 4 288 905 A (KESSLER MILTON) 15. September 1981 (1981-09-15) Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 12	2,3
Y	US 6 200 119 B1 (ZOUBEK DONALD ET AL) 13. März 2001 (2001-03-13) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 23 Spalte 5, Zeile 52 - Zeile 57; Abbildung 1	10
A	US 3 792 951 A (MEYERS G) 19. Februar 1974 (1974-02-19) Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 16	2,3
A	US 3 182 108 A (BRANSCUM TONY E) 4. Mai 1965 (1965-05-04) Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 36 Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 59	2,3,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen
PC 03/00323

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU 1224162	A	15-04-1986	SU 1224162 A1	15-04-1986
US 5346379	A	13-09-1994	DE 9201604 U1 EP 0537647 A2	17-06-1992 21-04-1993
DE 1187361	B	18-02-1965	KEINE	
WO 9010530	A	20-09-1990	SE 500696 C2 SE 8900845 A WO 9010530 A1	08-08-1994 11-09-1990 20-09-1990
EP 0425944	A	08-05-1991	AT 99596 T DE 4033443 A1 DE 9017848 U1 DE 59004126 D1 EP 0425944 A2	15-01-1994 08-05-1991 25-06-1992 17-02-1994 08-05-1991
US 5324371	A	28-06-1994	IL 86549 A AT 86175 T AU 620617 B2 AU 3529289 A BG 50042 A3 BR 8902452 A CA 1314132 C DE 68905080 D1 DE 68905080 T2 DE 344605 T1 EP 0344605 A2 ES 2022064 T3 GR 91300085 T1 GR 3007222 T3 HU 50696 A2 JP 1967410 C JP 2238919 A JP 6098667 B KR 9407857 B1 MX 170135 B NZ 229332 A PT 90684 A ,B RU 2062234 C1 US 5022940 A US 5122044 A ZA 8904105 A	15-04-1991 15-03-1993 20-02-1992 30-11-1989 15-04-1992 16-01-1990 09-03-1993 08-04-1993 24-06-1993 27-02-1992 06-12-1989 01-07-1993 10-12-1991 30-07-1993 28-03-1990 18-09-1995 21-09-1990 07-12-1994 26-08-1994 09-08-1993 26-09-1990 30-11-1989 20-06-1996 11-06-1991 16-06-1992 25-04-1990
US 4288905	A	15-09-1981	US 4181487 A	01-01-1980
US 6200119	B1	13-03-2001	KEINE	
US 3792951	A	19-02-1974	AT 339581 B AT 57673 A CA 1009814 A1 IL 41355 A	25-10-1977 15-02-1977 10-05-1977 31-03-1976
US 3182108	A	04-05-1965	KEINE	